



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105043177 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510404381. 4

(22) 申请日 2015. 07. 10

(71) 申请人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15  
号

(72) 发明人 李世海 冯春 乔继延 郭汝坤

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所 (普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

F42D 1/00(2006. 01)

F42D 3/04(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

一种岩块破碎的方法及装置

### (57) 摘要

本发明公开一种岩块破碎的方法,包括:(1) 选取岩块较为平整的表面作为爆破面,进行清理;(2) 安装可伸缩支撑架;(3) 调节支撑架的角度;(4) 调节支撑架的高度;(5) 将聚能药包放置于支撑架的顶部平台上,进行固定;(6) 将起爆部件的起爆线与聚能药包连接后牵引至适当位置;(7) 放置保护部件;(8) 检查安全后起爆聚能药包;(9) 对被聚能药包切割后的爆破面及爆破切缝进行清理;(10) 将导爆索按指定顺序放入爆破切缝中;(11) 将起爆部件的起爆线与导爆索连接后牵引至适当位置;(12) 放置保护部件;(13) 起爆导爆索,实现岩块的爆炸劈裂。还提供了使用这种岩块破碎的方法的装置。



1. 一种岩块破碎的方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

- (1) 选取岩块较为平整的表面作为爆破面,并对所述爆破面进行清理;
- (2) 在所述爆破面的四周安装可伸缩支撑架;
- (3) 调节各可伸缩支撑架的角度,确保每个支撑架处于竖直状态,并进行角度锁定;
- (4) 调节各可伸缩支撑架的高度,确保每个支撑架位于同一高度,并进行高度锁定;
- (5) 将聚能药包放置于可伸缩支撑架的顶部平台上,并进行固定;
- (6) 将起爆部件的起爆线与聚能药包连接后牵引至适当位置;
- (7) 在岩块的外周放置保护部件,防止爆破飞石的飞散;
- (8) 检查安全后起爆聚能药包;
- (9) 对被聚能药包切割后的爆破面及爆破切缝进行清理;
- (10) 将导爆索按指定顺序放入爆破切缝中;
- (11) 将起爆部件的起爆线与导爆索连接后牵引至适当位置;
- (12) 在岩块周围放置保护部件,防止爆破飞石的飞散;
- (13) 起爆导爆索,实现岩块的爆炸劈裂。

2. 根据权利要求1所述的岩块破碎的方法,其特征在于:当爆炸劈裂后的岩块仍不满足要求,执行步骤(1)-(13)。

3. 一种使用根据权利要求1所述的岩块破碎的方法的装置,其特征在于:其包括可伸缩支撑架、聚能药包、保护部件、起爆部件、导爆索,可伸缩支撑架,其位于岩块上,调节其角度使每个支撑架处于竖直状态,并进行角度锁定,调节其高度使每个支撑架位于同一高度,并进行高度锁定;

聚能药包,其位于可伸缩支撑架上方;

保护部件,其位于岩块外周,防止爆破飞石的飞散;

起爆部件,其起爆线与聚能药包连接,也与导爆索连接;

导爆索,其在聚能爆破后放置于切缝中。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述可伸缩支撑架的材料为塑料或金属材料。

5. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述可伸缩支撑架的固定方式为速凝水泥固定、高强度粘接胶固定、或膨胀螺栓固定。

6. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述聚能药包的起爆药为TNT、黑索金、或乳化炸药;所述聚能药包的聚能罩材料为紫铜或铝。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于:所述聚能药包的几何外形为一字型、十字型、米字型、或五角星型。

8. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述保护部件为防护金属网或防护木质围栏。

9. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述起爆部件的起爆雷管为电雷管、数码雷管、或延时雷管,起爆部件的起爆方式为电起爆、数码起爆、或延时起爆。

10. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述导爆索的芯药为黑索金或泰安。

## 一种岩块破碎的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种岩块破碎的方法,以及使用该方法的装置,主要用于大块岩块破碎。

### 背景技术

[0002] 强震作用往往会诱发崩塌、滑坡等灾害,导致大方量的岩块滚落并堵塞道路,阻碍抢险车辆及物资的进入,因此需采取有效措施进行岩块的快速破碎及清除。

[0003] 目前,进行大块岩块破碎的方法主要有机械破碎法及爆炸破碎法这两种。

[0004] 机械破碎法所涉及的设备包括碎石机、分裂机等。碎石机主要利用机械能进行大块岩块的破碎,其核心部件为与浅孔冲击器类似的碎石器。分裂机利用楔块原理将岩块从预设的缝中劈裂,它由泵站和分裂器两部分组成。

[0005] 爆炸破碎法包括钻孔爆破法、聚能射流法及钻孔射流法这三类。钻孔爆破法实施时一般在岩块中心位置钻孔,在孔中放入一定量的炸药,并在钻孔顶部进行一定堵塞,起爆后利用爆炸冲击能及爆生气体的膨胀能进行破岩。聚能射流法实施时在岩块表面以上一定距离放置聚能炸药,炸药起爆后将爆生气体的膨胀能快速转化为药型罩的动能,利用药型罩运动过程中形成的金属射流进行破岩。钻孔射流法的施工工艺与钻孔爆破法基本一致,只是用聚能药包代替了传统药包,通过聚能射流及爆生气体的膨胀能进行联合破岩。

[0006] 机械破碎法操作过程简单,但破岩设备较大,无法快速进入灾区指定位置实施破碎作业;此外,此类设备破裂直径大于 2m 的岩块存在一定的困难。钻孔爆破法及钻孔射流法均需要在岩块表面打孔,由于环境条件的限制,电钻及风钻均不适用。聚能射流法所需器材较为轻便,携带方便,但该方法形成的射流裂缝较浅,无法实现大方量岩块的有效破裂。

### 发明内容

[0007] 本发明的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供一种岩块破碎的方法,其能够在野外恶劣条件下快速破碎大方量的岩块,并且操作简单。

[0008] 本发明的技术解决方案是:这种岩块破碎的方法,该方法包括以下步骤:

[0009] (1) 选取岩块较为平整的表面作为爆破面,并对所述爆破面进行清理;

[0010] (2) 在所述爆破面的四周安装可伸缩支撑架;

[0011] (3) 调节各可伸缩支撑架的角度,确保每个支撑架处于竖直状态,并进行角度锁定;

[0012] (4) 调节各可伸缩支撑架的高度,确保每个支撑架位于同一高度,并进行高度锁定;

[0013] (5) 将聚能药包放置于可伸缩支撑架的顶部平台上,并进行固定;

[0014] (6) 将起爆部件的起爆线与聚能药包连接后牵引至适当位置;

[0015] (7) 在岩块的外周放置保护部件,防止爆破飞石的飞散;

[0016] (8) 检查安全后起爆聚能药包;

- [0017] (9) 对被聚能药包切割后的爆破面及爆破切缝进行清理；
- [0018] (10) 将导爆索按指定顺序放入爆破切缝中；
- [0019] (11) 将起爆部件的起爆线与导爆索连接后牵引至适当位置；
- [0020] (12) 在岩块周围放置保护部件，防止爆破飞石的飞散；
- [0021] (13) 起爆导爆索，实现岩块的爆炸劈裂。
- [0022] 还提供了一种岩块破碎的方法的装置，其包括可伸缩支撑架、聚能药包、保护部件、起爆部件、导爆索，可伸缩支撑架，其位于岩块上，调节其角度使每个支撑架处于竖直状态，并进行角度锁定，调节其高度使每个支撑架位于同一高度，并进行高度锁定；
- [0023] 聚能药包，其位于可伸缩支撑架上方；
- [0024] 保护部件，其位于岩块外周，防止爆破飞石的飞散；
- [0025] 起爆部件，其起爆线与聚能药包连接，也与导爆索连接；
- [0026] 导爆索，其在聚能爆破后放置于切缝中。
- [0027] 本发明中利用了岩石抗拉强度远小于抗压强度的特点，利用聚能药包在岩块表面形成一定深度的切缝，并利用导爆索爆破产生的膨胀力将岩块从切缝处劈开；通过调整聚能药包的起爆高度，可以实现不同的切割深度；通过调整聚能药包的几何外形，可以实现岩块的不同破裂块度。与传统的机械破碎法及钻孔爆炸破碎法相比，不需要大型机械设备的参与，更适合野外作业；与单纯的聚能射流破碎法相比，由于采用导爆索进行二次劈裂，可以破碎比较大的块石。因此，能够在野外恶劣条件下快速破碎大方量的岩块，并且操作简单。

#### 附图说明

- [0028] 图 1 是一字型聚能药包及导爆索联合破岩的装置图。
- [0029] 图 2 是十字型聚能药包及导爆索联合破岩的装置图。
- [0030] 图 3 是可伸缩支撑架的装置图。
- [0031] 图 4 示出了聚能药包的结构。
- [0032] 图 5 是根据本发明的岩块破碎的方法的流程图。

#### 具体实施方式

- [0033] 从图 5 中可以看出，这种岩块破碎的方法，该方法包括以下步骤：
- [0034] (1) 选取岩块较为平整的表面作为爆破面，并对所述爆破面进行清理；
- [0035] (2) 在所述爆破面的四周安装可伸缩支撑架；
- [0036] (3) 调节各可伸缩支撑架的角度，确保每个支撑架处于竖直状态，并进行角度锁定；
- [0037] (4) 调节各可伸缩支撑架的高度，确保每个支撑架位于同一高度，并进行高度锁定；
- [0038] (5) 将聚能药包放置于可伸缩支撑架的顶部平台上，并进行固定；
- [0039] (6) 将起爆部件的起爆线与聚能药包连接后牵引至适当位置；(适当位置是指远离聚能药包保证人身安全的位置)
- [0040] (7) 在岩块的外周放置保护部件，防止爆破飞石的飞散；

- [0041] (8) 检查安全后起爆聚能药包；
- [0042] (9) 对被聚能药包切割后的爆破面及爆破切缝进行清理；
- [0043] (10) 将导爆索按指定顺序放入爆破切缝中；
- [0044] (11) 将起爆部件的起爆线与导爆索连接后牵引至适当位置；(适当位置是指远离导爆索保证人身安全的位置)
- [0045] (12) 在岩块周围放置保护部件，防止爆破飞石的飞散；
- [0046] (13) 起爆导爆索，实现岩块的爆炸劈裂。
- [0047] 另外，当爆炸劈裂后的岩块仍不满足要求，执行步骤 (1)–(13)，直到爆炸劈裂后的岩块满足要求为止。
- [0048] 还提供了一种岩块破碎的方法的装置，其包括可伸缩支撑架、聚能药包、保护部件、起爆部件、导爆索，
- [0049] 可伸缩支撑架，其位于岩块上，调节其角度使每个支撑架处于竖直状态，并进行角度锁定，调节其高度使每个支撑架位于同一高度，并进行高度锁定；
- [0050] 聚能药包，其位于可伸缩支撑架上方；
- [0051] 保护部件，其位于岩块外周，防止爆破飞石的飞散；
- [0052] 起爆部件，其起爆线与聚能药包连接，也与导爆索连接；
- [0053] 导爆索，其在聚能爆破后放置于切缝中。
- [0054] 本发明中利用了岩石抗拉强度远小于抗压强度的特点，利用聚能药包在岩块表面形成一定深度的切缝，并利用导爆索爆破产生的膨胀力将岩块从切缝处劈开；通过调整聚能药包的起爆高度，可以实现不同的切割深度；通过调整聚能药包的几何外形，可以实现岩块的不同破裂块度。与传统的机械破碎法及钻孔爆炸破碎法相比，不需要大型机械设备的参与，更适合野外作业；与单纯的聚能射流破碎法相比，由于采用导爆索进行二次劈裂，可以破碎比较大的块石。因此，能够在野外恶劣条件下快速破碎大方量的岩块，并且操作简单。
- [0055] 另外，所述可伸缩支撑架的材料为塑料或金属材料。
- [0056] 另外，所述可伸缩支撑架的固定方式为速凝水泥固定、高强度粘接胶固定、或膨胀螺栓固定。
- [0057] 另外，所述聚能药包的起爆药为 TNT、黑索金、或乳化炸药；所述聚能药包的聚能罩材料为紫铜或铝。
- [0058] 另外，所述聚能药包的几何外形为一字型、十字型、米字型、或五角星型。
- [0059] 另外，所述保护部件为防护金属网或防护木质围栏。
- [0060] 另外，所述起爆部件的起爆雷管为电雷管、数码雷管、或延时雷管，起爆部件的起爆方式为电起爆、数码起爆、或延时起爆。
- [0061] 另外，所述导爆索的芯药为黑索金或泰安。
- [0062] 以下给出本发明的两个具体实施例。
- [0063] 采用本发明的实验装置如图 1、2，包括：待爆岩块 1、爆破面 2、支撑架 3、聚能药包 4、防护装置 5、切缝 6、导爆索 7。支撑架详图如图 3，包括：基板 8、角度旋钮 9、支撑杆 10、高度旋钮 11、顶部平台 12、锁扣 13。聚能药包详图如图 4，包括聚能罩 14、起爆药 15、起爆线接头 16。

[0064] 实施例 1：

[0065] 利用一字型聚能药包与导爆索联合进行破岩,如图 1、3、4 所示。所选待爆岩块 1 为花岗岩,体积 4 立方米;所选爆破面 2 的面积为 1.5 平方米;利用毛刷对爆破面 2 进行清理,并在爆破面 2 的两侧安装支撑架 3;支撑架 3 的基板 8 采用高强度粘接胶进行固定;调节角度旋钮 9 确保支撑杆 10 处于竖直状态;调节高度旋钮 11 使得两侧的支撑架 3 的顶部平台 12 的高度一致,超过爆破面 2 约 10cm;将聚能药包 4 放置于支撑架 3 的顶部平台 12 上,并利用顶部平台 12 上的锁扣 13 对聚能药包 4 进行固定。聚能药包 4 的高度为 8cm,宽度为 4cm,长度为 1.2m;聚能药包 4 的聚能罩 14 锥角为  $80^{\circ}$ ,材料为紫铜;聚能药包 4 的起爆药 15 为黑索金;将起爆线与聚能药包 4 上的接头 16 进行连接,并将起爆线牵引至远处合适位置;在待爆岩块 1 的四周设置防护装置 5,所述防护装置 5 的材料为钢丝网;起爆聚能药包 4,将在待爆岩块 1 的爆破面 2 上形成切缝 6;利用毛刷对爆破面 2 及切缝 6 进行清理,在所述切缝 6 内放置 3 层导爆索 7,导爆索 7 的芯药为黑索金;将起爆线与导爆索 7 连接并牵引至合适位置;在岩块 1 周围放置防护装置 5;起爆导爆索 7,实现岩块 1 的劈裂破碎。

[0066] 实施例 2：

[0067] 利用十字型聚能药包及导爆索进行破岩,如图 2、3、4 所示。本实施例与实施例 1 中所限定的通过聚能药包及导爆索联合破岩的装置的结构和使用方法基本相同。其不同之处在于,岩块 1 为玄武岩,岩块 1 的体积 8 立方米,岩块 1 的爆破面 2 的面积为 2 平方米;支撑架 3 的基板 8 通过膨胀螺栓与岩块 1 固定,支撑架 3 的顶部平台 12 到爆破面 2 的距离为 20cm;聚能药包 4 的几何外形为十字型,聚能药包 4 的聚能罩 14 的材料为铝,锥角 90 度;聚能药包 4 的起爆药 15 为 TNT;岩块 1 周围的防护装置 5 为木制围栏;导爆索 7 的芯药为泰安,层数为 4 层。

[0068] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属本发明技术方案的保护范围。

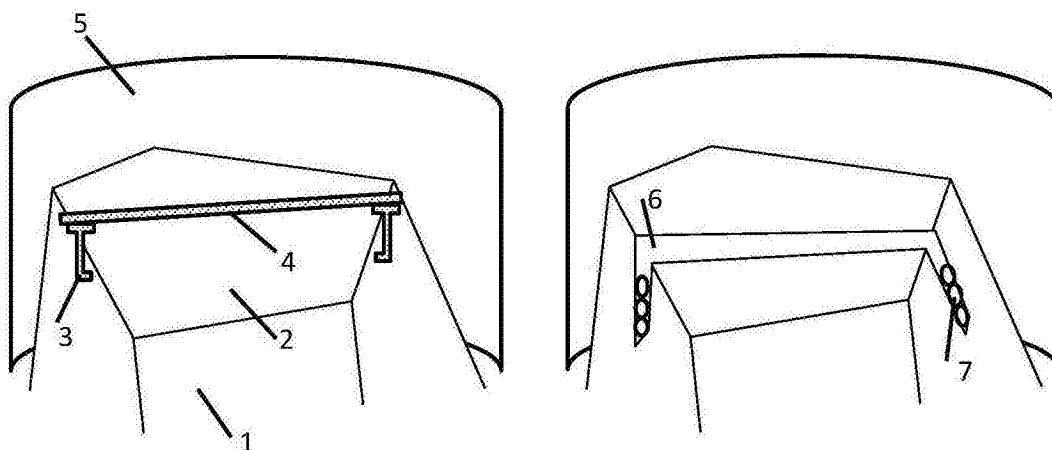


图 1

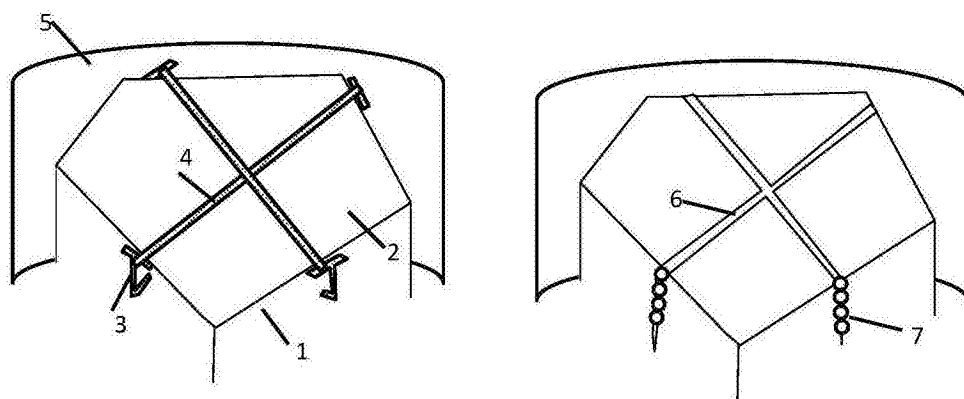


图 2

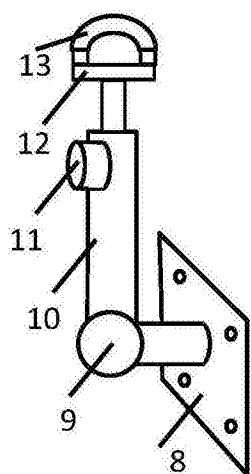


图 3

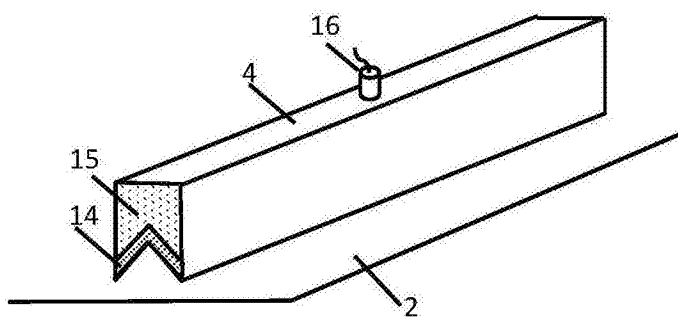


图 4



图 5